

«Сейфуллин оқулары – 18: « Жастар және ғылым – болашаққа көзқарас» халықаралық ғылыми -практикалық конференция материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 18: « Молодежь и наука – взгляд в будущее» - 2022.- Т.І, Ч.V. - Б. 198-201

ТІК АЙНАЛУ ОСІ БАР ЖЕЛ ТУРБИНАЛАРЫНЫҢ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ

Сұлтан Н.Д, 2 курс магистранты

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

Жаңартылатын энергетиканың дамуы көптеген елдердің климаттың өзгеруіне алаңдаушылығымен байланысты. Париж келісіміне сәйкес 2050 жылға қарай көміртегі бейтараптығына қол жеткізу жоспарланған. Дамыған елдерде жаңартылатын энергия көздерін (ЖЭК) белсенді пайдалану байқалады. Жаңартылатын энергия көздерінің кең таралуы олардың оң жақтарын ғана емес, проблемалық мәселелерді де көрсетті. Жел генераторларын пайдалану тәжірибесі көлденең айналу осі бар жел турбиналарында олардың тиімділігін төмендететін және төтенше жағдайлар қаупін арттыратын кемшіліктер бар екенін көрсетеді. Мақалада көлденең айналу осі бар жел турбиналарының кемшіліктерін ішінара немесе толық жоятын тік айналу осі бар жел құрылғыларына патенттік зерттеулер жүргізіледі. Тік айналу осі бар жел турбинасы дизайнын дамытудағы негізгі үрдіс-бұл жел доңғалақтарының пышақтарына жел ағынының тұрақты қысымын арттыруға мүмкіндік беретін бағыттаушы қабырғаларды қолдану. Екінші үрдіс-жел соққысы пышақтарына жел ағынының шоғырлануы.Тік айналу осі бар жел турбиналарының тиімділігінің маңызды сәттерінің бірі-желге әсер ететін механизмдердің болмауы. Өздеріңіз білетіндей, желдің бағыты мен өлшемі бойынша тұрақты мәні жоқ. Көптеген жағдайларда жел ағыны турбулентті параметрлермен сипатталады. Жел ағынының біркелкі бөлінбеуі бағыттаушы қабырғалар мен арналармен тегістеледі. Ал хаб ағынның жылдамдығын арттыруға және хабтың ішінде орналасқан және Шу тудырмайтын жел доңғалақтарының пышақтарына бағыттауға мүмкіндік береді. Хабтан бұралған ағын тік құбыр арқылы шығарылады. Сондықтан мұндай жел станциялары бір-бірінің жұмысына әсер етпейді.

Зерттеудің мақсаты. Жел энергетикасын одан әрі дамыту тиімділігі жоғары және қауіпсіз жұмысы бар жел турбиналарының жаңа конструкцияларын әзірлеуді көздейді. Осы зерттеулерде жаңа шешімдерді анықтау мақсатында қолданыстағы жел құрылғыларының конструкцияларына талдау жасалады.

Зерттеу әдістері мен нәтижелері.

Жүргізілген патенттік іздеу негізінде жел доңғалақтарының, сондай-ақ қалақтары бар концентраторлардың әртүрлі конструкциялары анықталды. Әдеби шолу пышақтардың оңтайлы ағынымен, жаңа материалдарды қолданумен, жел доңғалақтарын бекітумен және Шу кедергісін жоюмен байланысты зерттеу жұмыстарының кең спектрін ұсынады. Жоғарыда айтылғандай, көлденең айналу осі бар жел станциясының көптеген мәселелері тік айналу осі бар жел турбиналарының қолданған кезде жоғалады. Сонымен қатар, әртүрлі елдерде жинақталған тәжірибе оларды пайдалану процесінде жаңа жағымсыз қасиеттерді белгілейді. Мысалы, 2021 жылдың 16 ақпанында Техаста қар жауып, температура минус 22⁰С дейін төмендеді. Жел доңғалағы қатып қалу себебінен, үш қалақты жел станциясы жұмысын тоқтатты. Электр жүйесін қолда бар жел құрылғыларына орнатуға болмайды деген түсінік пайда болды. Бүкіл энергия жүйесінің проблемаларын ескеретін жаңа шешімдер қажет. Сонымен қатар, жаңартылатын энергия көздерін пайдаланудың әртүрлі режимдері пайда болды: автономды, селективті және параллель, жел қондырғыларының дизайн ерекшеліктеріне әртүрлі талаптар туындайды. Зерттеулер көрсеткендей, ең көп таралған жаңа нәтижелер тік айналу осі бар жел турбинасымен байланысты. 1-суретте олардың әртүрлі модификациялары көрсетілген .



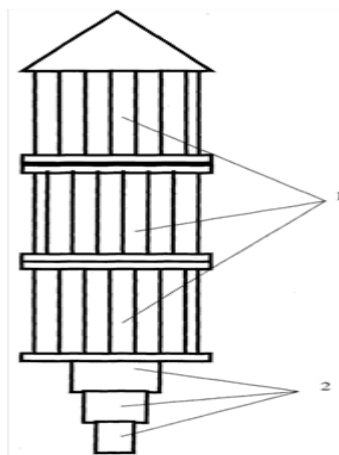
1-сурет –тік айналу осі бар жел электр қондырғыларының модификациялары

Дизайнның қарапайымдылығына қарамастан, мұндай конструкциялардың кемшіліктері жел дөңгелегі біркелкі емес айналуы болып табылады, электр энергиясын өндіруде секірулер бар. Бұл мәселелерді шешу үшін кейбір жағдайларда жел дөңгелегінде бойлық осьтері бір-біріне параллель болатын ұзартылған қалақшалар бар. Қалақшалар турбина білігінен бірдей қашықтықта шеңбер бойымен біркелкі орналасады, олардың әрқайсысы өз бойлық осінің айналасында бірдей бұрышпен бұрылады . Қалақтардың орналасуының барлық осы асқынулары винттің барлық

қалақтарына ауа ағынының біркелкі қысымын бермейді. Жел ағынының сипаты біркелкі емес тербеліс процесі, мұнда қысым мен ағынның жылдамдығының таралуы ықтимал. Сондықтан жел ағынының жел турбинасының қалақтарына әсері де оның айналуына біркелкі емес әсер етеді, бұл электр энергиясын өндіруге теріс әсер етеді.

Тік айналу осі бар жел қондырғысы модульдік орындау

Жел қондырғысының модульдік орындалуы 2-суретте көрсетілген. Ауа электр қондырғысы тік құрастыру модульдерінің тік айналу осі бар жел генераторынан тұрады. Өнертабыс әртүрлі деңгейлерде ауа ағындарын пайдаланатын электр энергиясын өндіруге арналған құрылғыны жасауға бағытталған .

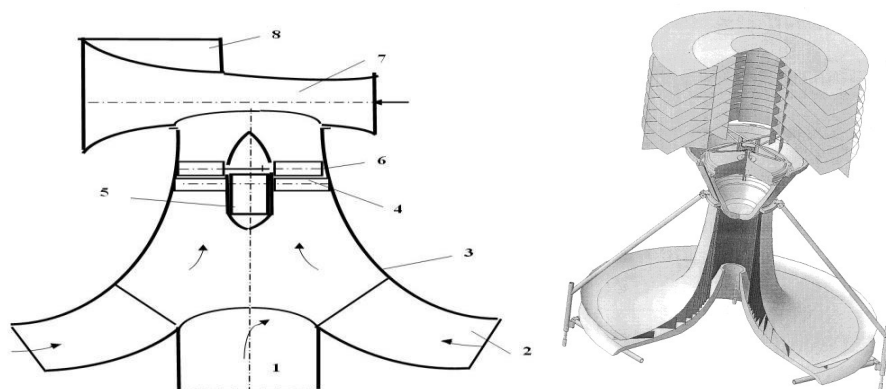


2-сурет-модульдік типтегі жел қондырғысы.

Құйынды ағындарды пайдаланудың тағы бір мысалы құйынды турбина атмосферада және су айдындарында 3-4 м/с жылдамдықпен қозғалатын төмен әлеуетті ауа ағындарын пайдаланады және 3 кВт-қа дейін энергия өндіреді (3-сурет). Бүкілресейлік ауылшаруашылық электрлендіру ғылыми-зерттеу институтының зерттеулері жел диірмендерінің дизайнында құйынды эффектілерді қолданудың перспективалы бағыты ретінде көрсетілген, бұл желдің төмен потенциалдық энергиясын 2,5 - 3,5 м/с жылдамдықпен пайдалануға ғана емес, сонымен қатар құрылғының жоғары жылу ағындарынан жұмыс істеу мүмкіндігіне де мүмкіндік береді. Жаңа технология кез-келген қалақты жел қондырғысына тән төмен жиілікті шулардан арылтады.

Құйынды ағындарды пайдаланудың тағы бір мысалы құйынды турбина атмосферада және су айдындарында 3-4 м/с жылдамдықпен қозғалатын төмен әлеуетті ауа ағындарын пайдаланады және 3 кВт-қа дейін энергия өндіреді. Бүкілресейлік ауылшаруашылық электрлендіру ғылыми-зерттеу институтының зерттеулері жел диірмендерінің дизайнында құйынды эффектілерді қолданудың перспективалы бағыты ретінде көрсетілген, бұл

желдің төмен потенциалдық энергиясын 2,5 - 3,5 м/с жылдамдықпен пайдалануға ғана емес, сонымен қатар құрылғының жоғары жылу ағындарынан жұмыс істеу мүмкіндігіне де мүмкіндік береді. Жаңа технология кез-келген қалақты жел қондырғысына тән төмен жиілікті шулардан арылтады.



3- сурет құйынды жел энергетикасы қондырғысы.

Құрылғы біркелкі жел ағынын табиғи торнадоньң ықшам өзегіндегі желдің қозғалысына ұқсас құйын тәрізді ағындарға айналдырады. Турбина жел қондырғыларының модульдік конструкциясының арқасында жел жылдамдығының жұмыс диапазонын 3 м/с-тан 60 м/с және одан да көпке дейін кеңейтуге мүмкіндік береді .

Құйынды жел турбиналарының артықшылықтары:

- желдің жұмыс жылдамдығы 1,5-2 есе аз;
- ротор-генератор білікті жояды;
- "желге орнату" жүйесі жоқ;
- қондырғының конструкциясы оған ұқсас функционалдық модульдерден модульдік орындауды көздейді;
- ротордың айналу санын тұрақтандыру қондырғының ауа қабылдау аймағының өзгеруімен қамтамасыз етіледі;
- жел энергиясын пайдалану коэффициенті $\xi \sim 0,3$;
- Орнату жылдамдығы $Z = 1,5-2,0$.

Патенттік іздеу және әдеби шолу көрсеткендей, жел құрылғыларының тиімділігін арттыру үшін әртүрлі конфигурациялары мен өлшемдері бар ағындық хабтар қолданылады. Егер көлденең осьтік құрылғылар үшін хаб әдетте ыңғайсыз немесе диффузор түрінде көрінсе, онда тік осьтік жел қондырғылары үшін хабтар алуан түрлі болады.

Ағынның жылдамдығын арттырумен қатар, оны құйынды қозғалыспен таныстыратын хабтар үлкен қызығушылық тудырады. Бұл жағдайда қосарланған әсер байқалады – ағынның шоғырлануы және тұрақты құйынды қозғалыс жасау.

Қосымша оң нәтиже-Тік айналу осі бар жел құрылғыларының модульділігі. Бір осьте бірнеше жел доңғалақтарын орналастыруға болады, олар өздігінен айналады. Бұл жағдайда станция алып жатқан жер ауданы өзгермейді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1 Тлеуов А.Х., Тлеуов Т.Х. Использование нетрадиционных видов энергии в Казахстане. Алматы: Белим, 1998. - С. 42

2 Фатеев Е.М. – Ветро двигатели и ветроустановки – Москва, 1948.

3 Ветроэнергетика. Информационно-аналитический обзор по альтернативной энергетике: монография / С.В. Тарасов, Ф.П. Шкрабец,

4Гладышев Д.В. Патент РФ № 2518794.
<http://www.freepatent.ru/patents/2518794>.

5 Модульные ветроэнергетические комплексы гарантированного электроснабжения мощностью 0,2-30 кВт.
http://journal.esco.co.ua/esco/2013_9/art24.pdf